

Prima prova parziale di Elettrocità e Magnetismo

20 febbraio 2004

Si considerino due cilindri cavi coassiali di rame, entrambi di lunghezza $L = 45$ cm, posti l'uno dentro l'altro. Il primo ha raggio interno $a = 10$ mm e raggio esterno $b = 12$ mm. Il secondo ha raggio interno $c = 14$ mm e raggio esterno $d = 16$ mm. Sul cilindro interno si trova una carica $Q = 35$ nC e su quello esterno una carica $-Q$.

Trascurando gli effetti di bordo, rispondere alle seguenti domande:

- (a) Come si dispongono le cariche? Quanto valgono le densità superficiali di carica sui due cilindri?
- (b) Determinare il vettore campo elettrico in tutto lo spazio utilizzando la legge di Gauss. Fare il grafico della sua componente radiale e disegnare alcune linee di forza rappresentative.
- (c) Calcolare il potenziale elettrostatico in tutto lo spazio, ponendo $V = 0$ V all'infinito, e farne il grafico. Tracciare le superfici equipotenziali corrispondenti a $V = 50$ V, $V = 100$ V e $V = 150$ V.
- (d) Calcolare la capacità del sistema.
- (e) Con un metodo a piacere, valutare l'energia elettrostatica del sistema.
- (f) Ad un certo istante t_0 i due conduttori vengono collegati tramite una resistenza $R = 10$ M Ω . Determinare la legge $q(t)$ con cui varia la carica sul conduttore interno e dire dopo quanto tempo essa si riduce ad $\alpha = 1\%$ del suo valore iniziale.